



# THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

MORTELLIER  
gauthier

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☒8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☒9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +181/1/xx+...+181/5/xx+.

**Q.2** Que vaut  $L \cup L$ ?

☐  $\emptyset$     ☐  $\{\varepsilon\}$     ☐  $\varepsilon$     ☒  $L$

**Q.3** L'ordre lexicographique (du dictionnaire) est bien adapté aux langages infinis.

☐ vrai    ☒ faux

**Q.4** Soit le langage  $L = \{a, b\}^*$ .

☐  $\text{Suff}(L) \cap \text{Pref}(L) = \emptyset$     ☒  $\text{Suff}(L) = \text{Pref}(L)$     ☐  $\text{Suff}(L) \subseteq \text{Pref}(L)$   
☐  $\text{Suff}(L) \cup \text{Pref}(L) = \emptyset$

**Q.5** Que vaut  $\text{Pref}(\{ab, c\})$  :

☐  $\emptyset$     ☐  $\{b, \varepsilon\}$     ☐  $\{b, c, \varepsilon\}$     ☐  $\{a, b, c\}$     ☒  $\{ab, a, c, \varepsilon\}$

**Q.6** Que vaut  $\text{Suff}(\{a\}\{b\}^*)$

☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$     ☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$     ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$     ☒  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$   
☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $\emptyset + e \equiv e + \emptyset \equiv \emptyset$ .

☒ faux    ☐ vrai

**Q.8** À quoi est équivalent  $\varepsilon^*$ ?

☐  $\Sigma^*$     ☐  $\emptyset$     ☒  $\varepsilon$

**Q.9** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , simplifier  $e^*(e + f)^*f^*$ .

☐  $e^* + f$     ☒  $(e + f)^*$     ☐  $e^* + f^*$     ☒  $e^*f^*$     ☐  $e + f^*$

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $A, L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ , on a  $A \cdot L_1 = A \cdot L_2 \implies L_1 = L_2$ .

☒ faux    ☒ vrai

**Q.11** Ces deux expressions rationnelles :

$(a^* + b)^* + c((ab)^*(bc))^*(ab)^*$      $c(ab + bc)^* + (a + b)^*$



0/2

- ☐ sont identiques    ☒ sont équivalentes    ☐ ne sont pas équivalentes  
☐ dénotent des langages différents

Q.12 Un automate fini ne reconnaît que des langages finis

2/2

- ☒ faux    ☐ vrai

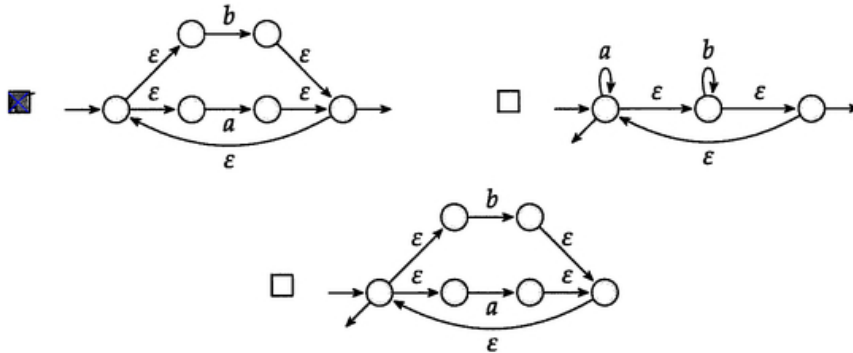
Q.13 Combien d'états a l'automate de Thompson de  $(p + l + a + f)^* \cdot (p + l + o + u + f)^*$ .

2/2

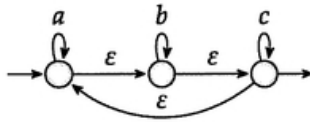
- ☐ 42    ☐ Thompson ne s'applique pas ici.    ☐ 51    ☐ 44,5    ☐ 44    ☒ 36

Q.14 Quel automate ne reconnaît pas le langage décrit par l'expression  $(a^*b^*)^*$ .

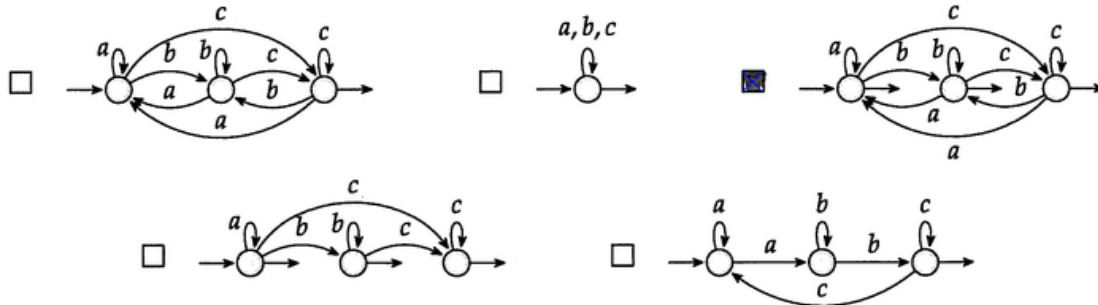
2/2



Q.15



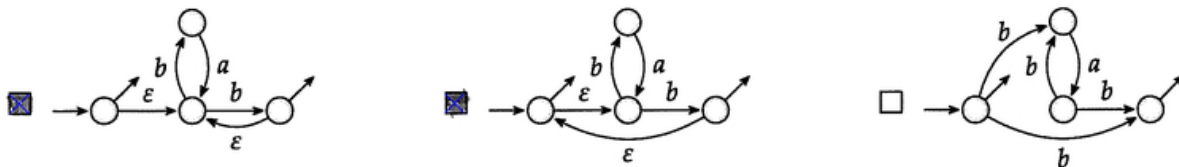
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?



2/2

Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{a^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

2/2

- ☒ rationnel    ☐ non reconnaissable par automate    ☐ vide    ☐ fini

Q.18 A propos du lemme de pompage

2/2

- ☐ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas forcément rationnel  
☒ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas rationnel  
☐ Si un langage le vérifie, alors il est rationnel

Q.19 Si un automate de  $n$  états accepte  $a^n$ , alors il accepte...



2/2

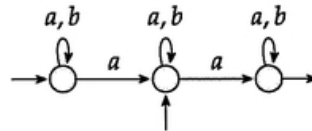
- ☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$     
 ☒  $a^p (a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$     
☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$   
☐  $a^{n+1}$

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

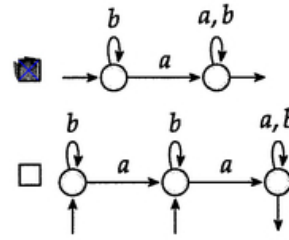
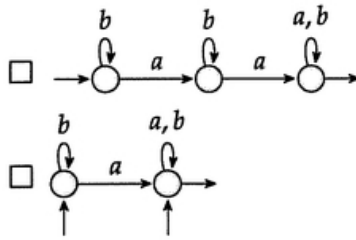
2/2

- ☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.  
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.

Q.21 Déterminiser cet automate :



2/2



Q.22 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

0/2

- ☒  $Rec = Rat$     
☐  $Rec \subseteq Rat$     
☐  $Rec \supseteq Rat$     
☐  $Rec \not\subseteq Rat$

Q.23 ☼ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

0/2

- ☒ Sous-mot    
☒ Transpose    
☒ Fact    
☒ Pref    
☒ Suff  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 ☼ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

0/2

- ☒ Différence    
☒ Intersection    
☒ Complémentaire    
☒ Différence symétrique  
☒ Union    
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

2/2

- ☐ accepte un langage infini    
☐ est déterministe    
☒ accepte le mot vide  
☐ a des transitions spontanées

Q.26 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

- ☐ Cette question n'a pas de sens    
☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel    
☒ Oui  
☐ Non

Q.27 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

2/2

- ☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi    
☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$     
☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi  
☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$

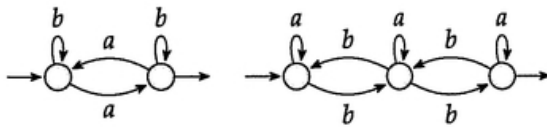
Q.28 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

2/2

- ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$     
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$     
☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$   
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$



Q.29 Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?



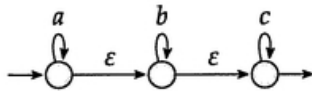
- ☐  $(bab)^{4444}$   
☒  $(bab)^{333}$   
☐  $(bab)^{22}$   
☐  $(bab)^{666666}$

2/2

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$  ?

- ☐ 26    ☒ 2    ☐ 1    ☐ 52    ☐ Il en existe plusieurs !

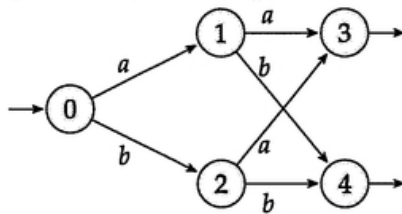
Q.31



Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

- ☐  $(a + b + c)^*$     ☒  $a^*b^*c^*$     ☐  $a^* + b^* + c^*$     ☐  $(abc)^*$

Q.32 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

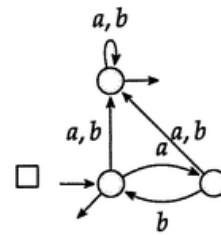
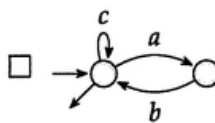
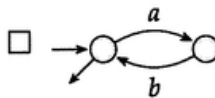
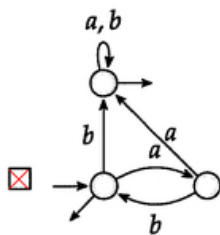


- ☒ 1 avec 2  
☐ 1 avec 3  
☐ 2 avec 4  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☒ 3 avec 4  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

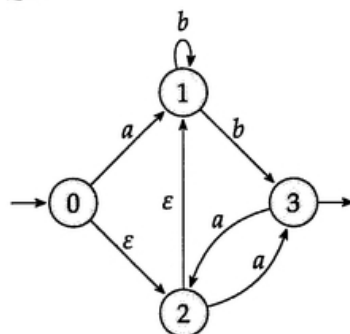
Q.33 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

- ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage

Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de ?



Q.35



Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$   
☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$

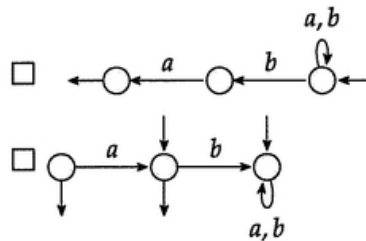
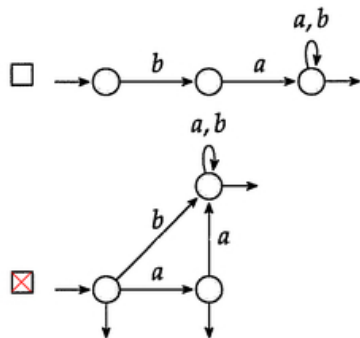
Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de ?

287



+181/5/46+

0/2



Fin de l'épreuve.

287



+181/6/45+